DIRECTION DES TERRITOIRES, DE L'ALIMENTATION ET DE LA MER DE SAINT-PIERRE-ET-MIQUELON
RECRUTEMENT 2017

Concours externe d'adjoint administratif des administrations de l'État niveau C2

Épreuve n° 2 d'admissibilité

Exercices de mathématiques

La partie « exercices de français » et la partie « exercices de mathématiques » seront traitées sur des copies distinctes

NB : le sujet comporte 6 pages y compris la page de garde

Les candidats doivent répondre aux questions **directement sur le sujet**.
Tous les calculs doivent apparaître. Les parties sont indépendantes.
L'usage de la calculette non programmable est autorisé.

Exercice 1 : écrire les nombres suivants sous forme **de fractions décimales** (2 points)

- 5/8

- 12/500

- 30/0,8

- 72,5/40

Exercice n°2 : équations du premier degré (5 points).

2.1 : Résoudre l'équation suivante.

$$\frac{(2x-4)}{(x+1)}=4$$

2-2 : Résoudre l'équation suivante.

$$2x+3=5x-1$$

2-3 : Résoudre l'équation suivante et donner le résultat sous la forme d'une fraction irréductible.

$$\frac{3}{5}+3x=\frac{1}{2}$$

Exercice n°3 : (6 points).

La masse à vide d'un petit avion de tourisme Robin DR400-135 est de 663 kg. **La masse maximale au décollage de cet avion est de 980 kg**.
Dans cet avion, trois personnes prennent place, dont le pilote. Les masses de ces personnes, vêtements compris, sont 72, 65 et 83 kg. On considère que l'ensemble des bagages emportés fait 15 kg.

3-1 Calculer la masse totale emportée hors carburant.

3-2 En déduire, vis-à-vis de la masse maximale au décollage, la masse de carburant pouvant être embarquée dans le cas présent.

Le carburant utilisé est un kérosène de type Jet-A1 dont la masse volumique est 820 kg/m^3 à 20°C.

3-3 Calculer en m^3 puis en litres le volume de carburant pouvant ainsi être embarqué.

La consommation moyenne de cet avion est de 20 litres de kérosène par heure.

3-4 En déduire l'autonomie de l'avion dans le cas présent.

En théorie, la capacité du réservoir est de 110 litres et le volume utilisable du réservoir de carburant est de 108,9 litres.

3-5 Calculer en pourcentage la part utilisable du volume du réservoir.

Exercice n°4 : calcul de débit (7 points).

Un cœur humain bat à 70 pulsations par minute au repos.
A chaque pulsation, le cœur expulse 73 mL de sang.

4-1 Calculer en litres (L) le volume de sang expulsé en une heure par le cœur.

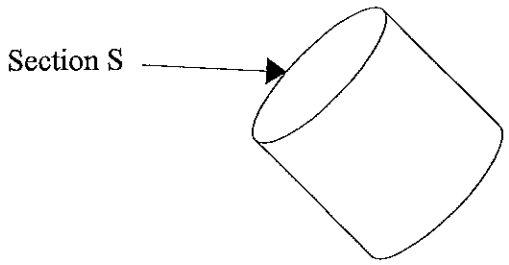
On considère que le débit cardiaque à la sortie de l'aorte est environ de 6L/min.

4-2 Convertir le débit volumique du cœur en m^3 par seconde (m^3/s).

La masse volumique du sang vaut 1060 kg/m^3.

4-3 Calculer en kg/s le débit massique du sang.

Le diamètre de l'aorte est de 2 cm en sortie du coeur.



4-4 Calculer en m^2 la surface S de la section de l'aorte. On prendra $\pi = 3, 14$.

Le débit volumique Qv (en m^3/s) peut être calculé par la relation suivante : $Qv = v \times S$.
Dans cette relation, v est la vitesse d'écoulement du liquide (le sang dans notre cas) et S la section du tuyau dans lequel s'écoule le liquide (l'aorte dans notre cas).

4-5 Déterminer (en m/s) la vitesse d'écoulement du sang dans l'aorte sachant que $Qv=10^{-4}$ m^3/s.